

## POTENSI SERAPAN KARBON DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Fadjar Rahmat Hidayat<sup>1</sup>, Herry Wirianata<sup>2</sup>, Valensi Kautsar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

Jalan Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Jalan Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

Email : [dayatkmbr26@gmail.com](mailto:dayatkmbr26@gmail.com)

### ABSTRAK

Carbon is a forming compound element of photosynthesis in oil palm plants. The purpose of this study was to determine the amount of carbon stored in oil palm plantations at Sei Sebeberas Hilir Village, Lubuk Batu Jaya. The methods used are both non destructive and destructive. Based on the dry weight of oil palm at the age of 10-15 years with a sample is 12 years being the highest value from the data analysis conducted, at this age, it is classified as a productive plant. Because of the growth of the oil palm crown, which causes less sunlight on the lower plant, the biomass of the lower plant, ages 4-18 years, has decreased. The potential of oil palm carbon storage significantly increased between the age of 4-18 years. The largest carbon storage was at the age of 12 with 58.69 tons C/ha, and the smallest carbon storage was at the age of 4 with 6.41 tons C/ha. The maintenance of oil palm plantations should be considered properly to keep the carbon storage in oil palms increasing.

**Kata Kunci:** carbon, palm oil, biomass

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman tahunan yang mampu hidup mencapai 20 tahun lebih, sehingga berpotensi dalam penyerapan karbon. Karbon didalam kelapa sawit akan mengalami perubahan sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Laju pertumbuhan tanaman akan dipengaruhi oleh kondisi kesuburan tanah di tempat tanaman tersebut (Setiadi, 2007).

Karbon adalah unsur yang penting sebagai pembangun bahan organik, karena bahan kering tumbuhan akan menjadi bahan organik alami. Unsur karbon sangat dibutuhkan makhluk hidup sebagai bahan pembangun unsur biomassa dan sumber energi yang prosesnya dilakukan oleh seluruh organisme yang memiliki klorofil (Ghafar et al., 2018). Keterkaitan karbon dengan peningkatan iklim global sangat erat hubungannya sehingga pada lahan pertanian khususnya pada kelapa sawit menjadi imbas dari isu pencemaran lingkungan (Haruna, 2020). Areal perkebunan kelapa sawit ±16,38 juta hektare, dengan 41% perkebunan rakyat. maka timbul berbagai macam permasalahan budidaya pada areal perkebunan kelapa sawit. Menurut Agus

(2013) konservasi tanah dan karbon dapat menjawab berbagai isu yang membuat lahan pertanian sebagai peningkat GRK. Gas-gas rumah kaca pada perkebunan kelapa sawit adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), gas metana (CH<sub>4</sub>).

Emisi karbon adalah pelepasan karbon ke atmosfer. Tingginya kandungan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) diudara akan menyebabkan kenaikan suhu di bumi yang terjadi efek gas rumah kaca. Panas yang dilepas dari bumi dan dikembalikan kembali ke permukaan bumi, sehingga proses tersebut akan memanaskan permukaan bumi. Keberadaan kelapa sawit yang mampu menyerap karbon dalam jumlah besar dari udara dibutuhkan melalui pemanfaatan karbon sebagai bahan fotosintesis kelapa sawit.

Biomassa tumbuhan adalah tumbuhan lengkap meliputi batang, akar, daun, biji yang dimana hasil dari proses pertumbuhan tanaman. Biomassa pada jenis tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan jenis tanaman itu sendiri (Woesono *et al.*, 2002). Menurut (Sutaryo, 2009) biomassa diartikan sebagai total jumlah materi hidup diatas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas.

Vegetasi bawah merupakan salah satu bagian yang menyimpan karbon diatas permukaan tanah. Vegetasi bawah sendiri meliputi semak belukar dengan diameter batang <5 cm, tumbuhan menjalar, rumputan atau gulma, dan tumbuhan bawah berkayu (Wahjuni, 2021)

Kelapa sawit adalah tanaman yang berpotensi dalam menyerap karbon. Karbon yang ada didalam kelapa sawit mengalami perubahan sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berapakah potensi simpanan karbon di setiap umur tanaman kelapa sawit dan apa saja yang mempengaruhi simpanan karbon diperkebunan kelapa sawit. Tujuan Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui simpanan karbon di perkebunan kelapa sawit pada kelompok umur yang berbeda pada wilayah Desa Sei Beberas Hilir, Kec. Lubuk Batu Jaya.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Desa Sei Beberas Hilir, Kecamatan Lubuk Batu Jaya, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Dengan menggunakan alat dan bahan meteran, buku, pulpen, pisau, tali rafia, timbangan, untuk menimbang sampel vegetasi bawah. Rancangan penelitian ini menggunakan metode non destruktif pada tanaman kelapa sawit yaitu metode dengan pengamatan langsung tanpa merusak bagian tanaman pada titik sampel sesuai dengan umur tanaman yang telah di tetapkan, dan pengambilan sampel biomassa vegetasi bawah dengan metode destruktif.

### **A. Penetapan kelompok umur**

Bahan yang digunakan adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan kelas umur yang berbeda, kelas umur dibagi atas :

- (0 – 5 tahun) tanaman muda

- (6 – 10 tahun) tanaman remaja
- (11 – 15 tahun ) tanaman dewasa
- (16 – 21 tahun) tanaman tua

### B. Biomassa kelapa sawit

Perhitungan biomassa kelapa sawit dihitung dengan rumus sebagai berikut (Tinker, 2016) :

a. Berat kering daun

$$P = \text{lebar petiole} \times \text{tebal petiole}$$

$$\text{Berat kering daun (W) per pelapah} = 0,102P + 0,21$$

$$\text{Berat kering daun/pokok} = \text{berat kering daun/pelepah} \times \text{jumlah pelepah}$$

b. Berat kering batang

$$\text{Jari-jari batang} = r = \frac{\text{keliling batang}}{2\pi}$$

$$\text{Volume batang} = V = \pi r^2 \times H$$

$$\text{Berat jenis batang (densitas batang)} = S = 0,0076t + 0,083 \quad (t : \text{umur tanaman})$$

$$\text{Berat kering batang/pokok} = V \times S = \dots\dots \times 1000$$

c. Berat kering tandan (BKT)/ pokok =  $0,53 \times \text{BJR} \times (\text{jumlah bunga betina} + \text{jumlah buah})$

d. Berat kering akar (BKA)/pokok =  $\frac{1}{4} \times (\text{BK daun} + \text{BK batang} + \text{BK tandan})$

e. Berat kering (BK) total/pokok =  $\text{BK daun/pokok} + \text{BK batang/pokok} + \text{berat akar} + \text{BK tandan}$

f. Berat kering (BK) total/ha =  $\text{berat total/pokok} \times \text{SPH}$

Setiap kelompok umur kelapa sawit dilakukan pengukuran diameter batang dan tinggi dengan jumlah sampel yang telah ditentukan. Plot sampel dengan ukuran 20 meter x 50 meter sebanyak 3x ulangan. Pengukuran dilakukan dalam satu gawangan tanaman dengan 10 sampel tanaman untuk masing-masing umur, 10 tanaman sampel tersebut diambil dari 5 sebelah kanan dan 5 sebelah kiri dari gawangan tersebut.

### C. Biomassa vegetasi bawah

Vegetasi bawah diukur dengan pengukuran ukuran 1 meter x 1 meter sebanyak 1 sampel yang diletakkan pada setiap pengukuran biomassa tegakan *Elaeis guineensis* jacq. Pengambilan sampel vegetasi bawah dengan metode destructive. Vegetasi bawah yang diambil adalah herba atau rumputan. Uji sampel tumbuhan bawah yang diambil dan ditimbang berat basah. Berikutnya mengambil subsampel vegetasi dari daun dan batang sebanyak 100 g. Total berat kering vegetasi bawah dihitung dengan rumus :

$$\text{Total BK (g)} = (\text{BK subsampel (g)} : \text{BB subsampel (g)}) \times \text{Total BB (g)}$$

Dimana :

BK = Berat Kering

BB = Berat Basah

#### D. Potensi simpanan karbon

Data biomassa yang diperoleh dari hasil pengukuran merupakan potensi akhir jumlah C yang tersimpan. Kandungan C dalam bahan organik biasanya sekitar 46%, dengan itu potensi serapan karbon tersimpan dapat dihitung (Hairiah & Rahayu, 2007).

**Potensi karbon tersimpan (Ton/Ha) = (biomassa kelapa sawit + tanaman vegetasi bawah) x 0,46)**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Biomassa kelapa sawit

Hasil pengukuran berat kering kelapa sawit pada lokasi penelitian dapat dilihat dari tabel 1 berikut

Tabel 1. Berat kering kelapa sawit pada kelompok umur berbeda

| Kelompok | Umur tanaman | Berat kering       |                   |                   |                   |
|----------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|          |              | Umur tanaman (th)  | Umur tanaman (th) | Umur tanaman (th) | Umur tanaman (th) |
|          |              | Pelepah (kg/pokok) | Tandan (kg/pokok) | Batang (kg/pokok) | Akar (kg/pokok)   |
| 0 – 5    | 4            | 51,30c             | 18,64b            | 8,49d             | 19,61d            |
| 6 – 10   | 8            | 94,88b             | 14,84b            | 198,29c           | 77,00c            |
| 11 – 15  | 12           | 139,49a            | 37,90a            | 541,43a           | 179,70a           |
| 16 – 20  | 18           | 139,67a            | 36,39a            | 432,90b           | 152,24b           |

Keterangan : Angka yang tidak diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Analisis data menunjukkan bahwa pada berat kering pelepah umur tanaman 12 tahun dan 18 tahun menunjukkan berat kering tertinggi, yakni masing-masing 139,49 dan 139,67 kg/pokok, berbeda nyata dengan umur 8 tahun yang menunjukkan berat kering pelepah sebesar 94,88 kg/pokok. Sementara pada umur tanaman 4 tahun menunjukkan nilai terendah dibandingkan umur tanaman yang lain, dengan nilai sebesar 51,30 kg/pokok.

Pada berat kering tandan umur tanaman 12 tahun dan 18 tahun menunjukkan berat kering tertinggi, yakni masing-masing 37,90 dan 36,39 kg/pokok, berbeda nyata dengan umur 4 tahun dan 8 tahun menunjukkan berat kering 18,64 kg/pokok dan 14,84 kg/pokok.

Pada berat kering batang menunjukkan berbeda nyata pada masing-masing umur tanaman. Nilai tertinggi pada berat kering batang pada umur 12 tahun 541,43 kg/pokok dan berat kering terendah pada umur 4 tahun 8,49 kg/pokok.

Pada berat kering akar menunjukkan berbeda nyata masing-masing umur tanaman. Nilai tertinggi pada berat kering akar pada umur 12 tahun 179,70 kg/pokok dan berat kering terendah pada umur 4 tahun 19,61 kg/pokok.

Berdasarkan berat kering pada kelapa sawit, kemudian dilakukan perhitungan jumlah berat kering pertanaman kelapa sawit, setelah di lakukannya penjumlahan berat kering pertanaman kemudian melakukan perhitungan berat kering tanaman perhektar. Jumlah tanaman kelapa sawit perhektar diketahui melalui sensus pokok tanaman.

Tabel 2. Biomassa kelapa sawit pada kelompok umur berbeda

| Kelompok Umur tanaman (th) | Umur tanaman sampel (th) | Jumlah tanaman/Ha | Berat kering kelapa sawit (ton/ha) |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 0 - 5                      | 4                        | 142               | 13,92d                             |
| 6 - 10                     | 8                        | 142               | 54,67c                             |
| 11 - 15                    | 12                       | 142               | 127,59a                            |
| 16 - 20                    | 18                       | 142               | 108,09b                            |

Keterangan : Angka yang tidak diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Tabel 2 menunjukkan perolehan biomassa kelapa sawit berbeda nyata pada umur yang berbeda, terus mengalami peningkatan yaitu pada umur 4 tahun 13,92 ton/ha, pada umur 8 tahun 54,67 ton/ha, pada umur 12 tahun 127,59 ton/ha dan mengalami penurunan pada umur 18 tahun 108,09 ton/ha. Jumlah biomassa terbesar pada umur 12 tahun yaitu 127,59 ton/ha dan biomassa terkecil pada umur 4 tahun yaitu 13,92 ton/ha. Range biomassa terbesar dengan biomassa terkecil 113,67 ton/ha.

Pada umur tanaman 4 – 12 tahun dari tabel 2 mengalami peningkatan berat kering yang terjadi seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan. Pada kelompok umur kelapa sawit tersebut tergolong tanaman menghasilkan yang produktif. Kelapa sawit mulai dari tanaman muda hingga tanaman dewasa mengalami pertumbuhan dan pada tanaman tua mengalami penurunan biomassa.

Menurut Setiadi (2007) pada umur tanaman 4 – 12 tahun mengalami peningkatan berat kering yang terjadi seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan. Pada umur tanaman ini kelapa sawit tergolong tanaman menghasilkan yang produktif. Akumulasi karbon terbesar pada batang Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan dari kelapa sawit, batang memiliki berat paling besar pada setiap tanaman.

### **B. Biomassa vegetasi bawah**

Vegetasi tanaman bawah meliputi semak belukar dengan diameter batang <5cm, tumbuhan menjalar, rerumputan, dan gulma.

Tabel 3. Biomassa vegetasi bawah pada umur yang berbeda

| Kelompok<br>Umur<br>tanaman (th) | Umur<br>tanaman<br>sampel<br>(th) | Berat sampel<br>(g) | Berat kering<br>rata-rata<br>(g) | Berat Kering<br>vegetasi<br>Bawah<br>(kg/ha) |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|
| 0 – 5                            | 4                                 | 100                 | 45,59                            | 3,43a  |
| 6 - 10                           | 8                                 | 100                 | 47,54                            | 2,59b  |
| 11 – 15                          | 12                                | 100                 | 26,99                            | 0,63c  |
| 16 – 20                          | 18                                | 100                 | 22,97                            | 0,56c  |

Keterangan : Angka yang tidak diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Analisis data menunjukkan bahwa berat kering vegetasi bawah umur tanaman 12 tahun dan 18 tahun menunjukkan berat kering terendah, yakni masing-masing 0,63 kg/ha dan 0,56 kg/ha, berbeda nyata dengan umur 8 tahun yang menunjukkan berat kering vegetasi bawah sebesar 2,59 kg/ha. Sementara pada umur tanaman 4 tahun menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan umur tanaman yang lain, dengan nilai sebesar 3,43 kg/ha.

Hal ini terjadi karena perawatan kebersihan kebun kelapa sawit, jenis vegetasi bawah yang berbeda serta intensitas cahaya matahari yang dapat diterima vegetasi bawah, semakin banyak cahaya matahari masuk dan diterima tanaman bawah maka semakin banyak vegetasi bawah sehingga biomassa semakin besar. Menurut Yahya (2022) keadaan tajuk yang relatif rapat dan saling menutupi menjadikan lahan dibawah tegakan kelapa sawit kurang mendapatkan cahaya.

### C. Potensi simpanan karbon

Data biomassa yang diperoleh dari hasil pengukuran merupakan potensi akhir jumlah C yang tersimpan. Kandungan C dalam bahan organik biasanya sekitar 46%, dengan itu potensi serapan karbon tersimpan dapat dihitung

Tabel 4. Pengukuran potensi Karbon Tersimpan di kebun kelapa sawit.

| Kelompok<br>Umur<br>tanaman<br>(th) | Umur<br>tanaman<br>sampel<br>(th) | Berat kering<br>kelapa<br>sawit<br>(ton/ha) | Berat Kering<br>vegetasi<br>Bawah<br>(kg/ha) | Potensi<br>Karbon<br>Tersimpan<br>(Ton C/ha) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| 0 – 5                               | 4                                 | 13,92d                                      | 3,43a  | 6,41d  |
| 6 - 10                              | 8                                 | 54,67c                                      | 2,59b  | 25,15c                                       |
| 11 – 15                             | 12                                | 127,59a                                     | 0,63c  | 58,69a                                       |
| 16 – 20                             | 18                                | 108,09b                                     | 0,56c  | 49,72b                                       |

Keterangan : Angka yang tidak diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4 diperoleh potensi serapan karbon berbeda nyata pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit. Hal ini dapat dilihat dengan hasil analisis data mulai umur tanaman muda umur 0 – 5 tahun (4 tahun) dengan potensi karbon yang tersimpan adalah sebesar 6,41 ton C/ha sampai pada tanaman tua umur 16-20 tahun (18 tahun) dengan potensi serapan karbon yang tersimpan sebesar 49,72 ton C/ha. Pada simpanan karbon kelapa sawit, simpanan karbon tertinggi pada umur 12 tahun 58,69 ton C/ha.

Hairiah dan Rahayu (2007) menyampaikan bahwa potensi karbon dilihat dari biomassa tegakan yang ada. Besarnya massa karbon tiap tanaman dipengaruhi oleh biomassa vegetasi, oleh karena itu peningkatan biomassa akan seiring dengan peningkatan massa karbon. Tinggi nya massa karbon sangat dipengaruhi dari biomassa tanaman.

Jumlah karbon yang pada tanaman kelapa sawit akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia tanaman, peningkatan simpanan karbon ini disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit (Setiadi, 2007). Menurut Sari (2022) semakin besar potensi biomassa dan simpanan karbon pada suatu tanaman dipengaruhi oleh umur tanaman, ini sejalan dengan diameter pohon mengalami pertumbuhan dan meningkatnya umur tanaman maka pohon menjadi lebih besar yang dihasilkan dari proses fotosintesis.

## **KESIMPULAN**

Berat kering kelapa sawit pada kelompok umur 10-15 tahun dengan sampel umur 12 tahun menjadi nilai tertinggi dari analisis data yang dilakukan, pada umur tersebut tergolong tanaman menghasilkan yang produktif.

Biomassa vegetasi bawah mengalami penurunan sebab semakin berkurangnya penyinaran matahari karena tajuk tanaman kelapa sawit semakin rapat sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan.

Potensi simpanan karbon kelapa sawit mengalami peningkatan signifikan umur 4 – 12 tahun. Mengalami penurunan pada umur 18 tahun 49,72 ton C/ha. Simpanan karbon terbesar pada umur 12 tahun 58,69 ton C/ha dan simpanan karbon terkecil pada umur 4 tahun 6,41 ton C/ha.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus, F. (2013). Konservasi Tanah Dan Karbon Untuk Mitigasi Perubahan Iklim Mendukung Keberlanjutan Pembangunan Pertanian. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(Maret 2013), 23–33.
- Ghafar, M., Sari, Nila, M., Kartina, N., Mulyadi, Hidayat, M., & Kurniawati. (2018). Kandungan Karbon Tanah Di Kawasan Hutan Sekunder Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 274–280.
- Hairiah, K., & Rahayu, S. (2007). Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan

Lahan. *World Agroforestry Centre*, 77.

- Haruna, M. F. (2020). Analisis Biomasa Dan Potensi Penyerapan Karbon Oleh Tanaman Pohon Di Taman Kota Luwuk. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(2).  
<https://doi.org/10.32529/Glasser.V4i2.742>
- Sari, F. D., Anwar, G., & Suharto, E. (2022). *Potensi Biomassa Dan Simpanan Karbon Pada Agroforestri Kayu Bawang (Azadirachta Excelsa Jacobs) Dan Kelapa Sawit (Elaeis. 2(3)*, 52–62.
- Setiadi, D. (2007). *Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan Pada Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) Dan Analisis Kesuburan Tanah Di Perkebunan Pt Daria Dharma Pratama Ipuh Bengkulu 1 (Carbon Stock Estimation Of Stored In Oil Palm (Elaeis Guineensis Jacq.) And Analysis Of Soi (Vol. 1, Issue Ipc)*.
- Sutaryo, D. (2009). *Penghitungan Biomassa: Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon Dan Perdagangan Karbon*. 1–38.
- Tinker, R. H. V. C. And P. B. (2016). *The Oil Palm (Fifth Edition)*.
- Wahjuni Hartati, Ali Suhadiman, Triyono Sudarmadji, E. A. S. (2021). *Estimasi Cadangan Karbon Pada Tumbuhan Bawah Dan Serasah Di Khdtk Hpfu Samarinda*. 5(September), 55–64.
- Woesono, Hastanto Bowo, D. I. H. C. F. (2002). *Studi Produksi Biomassa Dan Kemampuan Tegakan Sengon (Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen) Di Hutan Rakyat Dalam Mengurangi Akumulasi Co2 Di Udara*.
- Yahya, S., Ariyanti, M., & Asbur, Y. (2022). *Perspektif Baru : Manajemen Vegetasi Bawah Tegakan Pada Budidaya Kelapa Sawit Berkelanjutan New Perspective : Management Of Understorey Vegetation In Sustainable Oil Palm Cultivation*. 50(3), 343–356.